Noviembre 2021

Reporte de actividades geotécnicas

El propósito del presente documento es detallar los tipos de inspecciones y pruebas de resistencia realizadas durante el último semestre, entre otras evidencias de estudios geotécnicos para la caracterización y diseño de los tajos Botija y Colian. Las evidencias presentadas abarcan el periodo de junio a noviembre del 2021.

1. Inspección de excavaciones de trituradoras primarias (Box Cut)

Las cuatro excavaciones donde se encuentran las trituradoras primarias, llamadas Box Cuts, fueron construidas en taludes de 26 m de alto en roca fresca. Se inspecciona todos los días con el objetivo de buscar indicios de inestabilidad que pueda afectar el funcionamiento adecuado y la integridad de las trituradoras. Para esto, se anotan los siguientes parámetros: presencia de agua en las excavaciones, ya sea por filtración o estancamiento, índice GSI de calidad de la roca, presencia de indicadores de inestabilidad, entre ellos, fisuras, grietas, concreto cuarteado, evolución de grietas antiguas, formación de grietas nuevas tanto en el concreto como en las paredes rocosas, estado de los pernos, placas, y otros elementos de soporte, y estado de los drenajes de las excavaciones.

Para el último semestre, se registraron 587 inspecciones en estas excavaciones. El único problema encontrado ha sido la desconexión de los extensómetros instalados en las trituradoras. Luego de explorar varias opciones, se determinó que el problema residía en las direcciones IP que habían sido asignadas a otros equipos de trituración y se solicitaron direcciones IP únicas para estos instrumentos de monitoreo.

+ Add new record

INSPECTION_ID	INSPECTION_DATE	INSPECTOR	INSPECTION_ELEMENT	DATE_OF_LAST_VIDEO	DATE_OF_LAST_MAPPING	PONDING	PONDING_DESC	DRAINAGE	DRAINAGE_DESC	SEEPAGE	SEEPAGE_DESC	LOOSE_MATERIAL
7091	11/1/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	3A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	yes	en la entrada	yes		yes	back wall north south	no
7092	11/1/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	4A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	yes	en la entrada	yes		yes	back wall north south	no
7085	10/31/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	1A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	no		no	no	no
7086	10/31/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	2A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	Minor		Minor	back wall north south	no
7087	10/31/2021 12:00:00 AM	Dionisio Castro	3A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	Minor		no	no	no
7088	10/31/2021 12:00:00 AM	Dionisio Castro	4A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	Minor		no	no	no
7081	10/30/2021 12:00:00 AM	Dionisio Castro	1A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	no	no	no		no	no	no
7082	10/30/2021 12:00:00 AM	Dionisio Castro	2A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	Minor		yes	back wall north south	no
7083	10/30/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	3A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	yes		Minor	back wall north south	no
7084	10/30/2021 12:00:00 AM	Walter Navarro	4A	4/19/2021 12:00:00 AM	8/3/2018 12:00:00 AM	Minor	en la entrada	yes		Minor	back wall north south	no

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... Page size: 10

Figura 1. Base de datos de inspecciones a las trituradoras primarias.

2. Inspección de botaderos

Durante el último semestre, se mantuvo cuatro zonas activas de descarga: el botadero Botija Sur, botadero Río del Medio, botadero MSA, y botadero Valle Grande-Colina. El nivel de actividad en cada plataforma está sujeto a las prioridades del plan de minado, y el equipo de geotecnia inspecciona cada una de las plataformas activas de descarga a diario en busca de indicadores de inestabilidad: fundación débil, crestas fisuradas, filtraciones de agua, ángulo de reposo del material. Se anotan también factores operacionales que ayudan a garantizar la estabilidad de la plataforma al momento de la descarga: presencia de bermas de seguridad y límites de descarga.

En el último semestre se realizó un total de 468 inspecciones desde el último informe presentado en junio. Durante este periodo también, se hizo una mejora en la base de datos de las inspecciones que permite registrar las mismas en campo, incorporar ángulos de reposo y fotografías, eliminando así el proceso de transcripción y la utilización de papel.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.
Cobre Panamá

Inspección de botaderos

GENERAL

Fecha	11/11/2021	Nombre	WNavarro
Nombre del Botadero	Valle Grande Dump	Elevacion de la Plataforma	212

FOTOS

CONTROL Y MANEJO DE LAS AGUAS

Aguas Estancadas	Ninguna	Explique:
Filtraciones	Ninguna	
Cantidad de la filtración	Ninguna	
Pendiente de la superficie	Desfavorable	
Dique	Ninguno	

LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD

Límites de descarga	Presente	Altura de plataforma (m)	20

Figura 2. Inspección de botaderos y acopio de mineral.

3. Inspección de taludes

El departamento de geotecnia realiza dos tipos de inspecciones formales a los taludes del tajo: inspecciones diarias, realizadas por ingenieros con el objetivo específico de verificar zonas de desquinche y cumplimiento del diseño, e inspecciones exhaustivas, realizadas por técnicos y revisadas por ingenieros, en la que se recorre toda la longitud de la pared en busca de fisuras, filtraciones y otros signos de inestabilidad.

Adicional a las inspecciones, el departamento cuenta con un radar monitoreo de taludes de alta tecnología, con campo visual de 360 grados capaz de ofrecer información de movimiento en tiempo real y una red de prismas monitoreados por una estación total robótica. Estos equipos

permiten a los ingenieros detectar zonas inestables e inseguras con anticipación, para asegurar el resguardo de la vida de los trabajadores, así como la integridad de la flota de minado.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

Informe de Inspección en Paredes

GENERAL

Fecha	19/06/2021	Nombre *	DCastro
Tajo	Botija	NivelBanco	45
AreaInspeccion	Pared Norte / Pared Sur / Pared Oeste (seleccionada) / Pared este		
Dirección el Buzamiento	126	Angulo del Buzamiento	62

UBICACIÓN ACTUAL EN EL MAPA O FOTO

GRIETAS

¿Ha observado grietas? no
Describir la formación de grietas:

Indique la longitud y ancho de la grieta: Longitud (m) Ancho (m)

¿Hay alguna estructura cerca de la grieta? Si No

Figura 3. Formato de inspección diario de paredes.

4. Inspecciones de hidrosiembra

La frecuencia de las inspecciones para la hidrosiembra de taludes y rehabilitación de botaderos varía según las áreas disponibles para hidrosembrar. Las inspecciones se realizan en conjunto con el personal de ambiente, planificación, y operaciones de mina, y se verifica que el área esté lista para trabajar y libre de peligros. En el último semestre se hizo 6 inspecciones, cuatro de las cuales fueron en zonas de rehabilitación en botaderos.

5. Ensayo de carga puntual (PLT)

Se realizan ensayos de carga puntual rutinarios para obtener la resistencia de de la roca en tensión, de la cual se deriva la resistencia a la compresión simple. Este ensayo se realiza en pruebas diametrales de los pozos de perforación de diamantina según la norma ASTM D5731, mediante el cual obtiene un índice de carga puntual, I_s, que es utilizado para estimar la resistencia a la compresión de la roca.

El departamento ensayó todos los pozos de la segunda fase de exploración del tajo Colina, mientras que en el tajo Botija se trabaja en un programa independiente de muestreo y ensayo de muestras recolectadas a lo largo de las paredes, en un espaciamiento uniforme. Los resultados de este programa se añadirán al modelo de bloques de resistencia de la roca (UCS, por sus siglas en inglés) para mejorar la estimación, lo que permitirá un mejor cálculo de los parámetros de las voladuras cercanas a paredes finales.

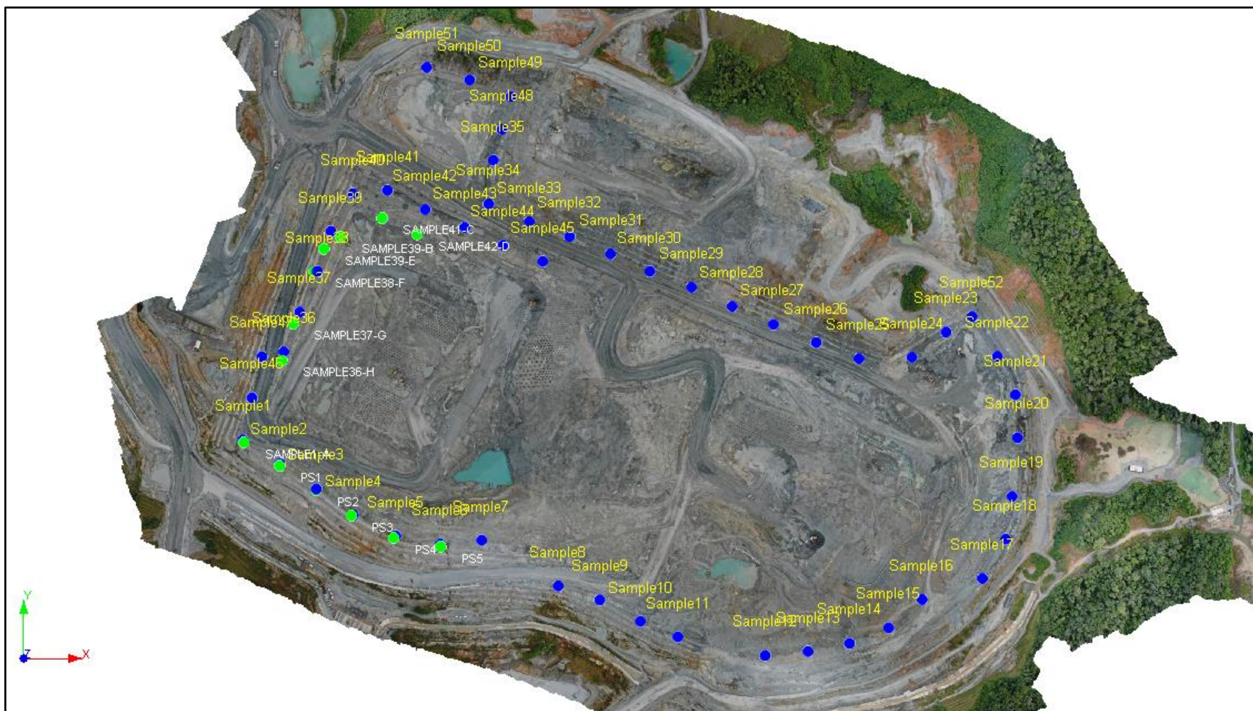


Figura 4. Vista panorámica del plan de muestreo de las paredes del tajo Botija, para estimación de la resistencia a la compresión simple.

6. Reporte mensual

Al final de cada mes, el departamento de geotecnia entrega un reporte mensual detallando las actividades geotécnicas realizadas durante el mes en curso, y resaltando los incidentes del tipo "Control de suelo – Peligro Fatal #5". Entre las secciones descritas se encuentran: desquinche de paredes, inspecciones de hidrosiembra, plan de riesgo actualizado de Botija, datos de monitoreo y alerta de zonas en movimiento, reconciliación de diseño de taludes, número de inspecciones realizadas en las excavaciones de trituradoras primarias, número de inspecciones realizadas en los botaderos y zonas de acopio, inspecciones de taludes registradas, logueo geotécnico de pozos de exploración, proyectos a largo plazo, zonas mapeadas, actualización de modelos, entre otros.

El reporte se ha adaptado al formato de presentación, para ajustarse al resto de reportes mensuales de la sección de Servicios técnicos de mina.

GEOTECHNICAL MONITORING

WASTE DUMP STABILITY:

One tension crack was reported on 29/10 at the Valle Grande/Colina Dump, 212 RL. All risks were communicated to Mine Supervisors and Operators, and the area was eventually remediated without further issues.

WALL STABILITY:

Ten FoG were registered during the month, eight of them associated to rainfall events. Areas affected were southeast wall (5), southwest wall (2), west wall (1), and two (2) loose material wash outs on the north wall.

RADAR MONITORING:

Radar downtime totaled 30 non-continuous hours, unrelated to blasting movement. The issue, caused by miscommunication between the positioner and the field computer, was resolved upon changing a COM board in the Control module. 5 new prisms installed along the west wall at the 30 RL. Positions for the referenced beacons finalized in conjunction with Mine Survey.

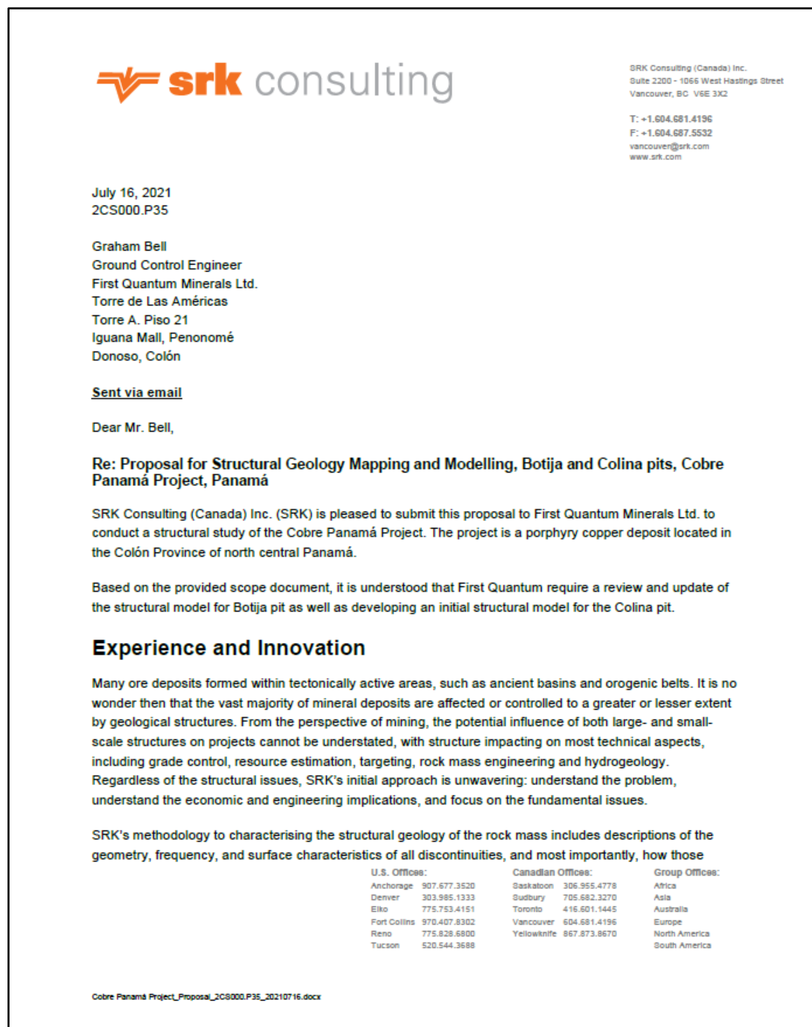
FIRST QUANTUM MINERALS

Figura 5. Diapositiva del reporte de fin de mes de octubre del presente año.

7. Contrataciones externas

En el último semestre, se realizaron dos importantes contrataciones para trabajos geotécnicos. El primero, completado en septiembre, es la Junta de Revisión Geotécnica e Hidrogeológica, en el cual un panel de expertos en estos dos campos aplicados a la minería, se reúnen con la sección de Control de Suelos de Cobre Panama a revisar objetivamente que el grupo esté trabajando de acuerdo a estándares internacionales. Esta fue completada por la empresa Piteau Associates.

La segunda contratación, aún en proceso de gestión con el departamento de Finanzas, consiste en creación y revisión del modelo estructural de los tajos Botija y Colina. El mismo se llevará a cabo por la empresa SRK Consulting ubicada en Vancouver, reconocidos consultores de geotecnia, minería, y geología de recursos.



srk consulting

SRK Consulting (Canada) Inc.
Suite 2200 - 1066 West Hastings Street
Vancouver, BC V6E 3X2

T: +1.604.681.4196
F: +1.604.687.5532
vancouver@srk.com
www.srk.com

July 16, 2021
2CS000.P35

Graham Bell
Ground Control Engineer
First Quantum Minerals Ltd.
Torre de Las Américas
Torre A. Piso 21
Iguana Mall, Penonomé
Donoso, Colón

Sent via email

Dear Mr. Bell,

Re: Proposal for Structural Geology Mapping and Modelling, Botija and Colina pits, Cobre Panamá Project, Panamá

SRK Consulting (Canada) Inc. (SRK) is pleased to submit this proposal to First Quantum Minerals Ltd. to conduct a structural study of the Cobre Panamá Project. The project is a porphyry copper deposit located in the Colón Province of north central Panamá.

Based on the provided scope document, it is understood that First Quantum require a review and update of the structural model for Botija pit as well as developing an initial structural model for the Colina pit.

Experience and Innovation

Many ore deposits formed within tectonically active areas, such as ancient basins and orogenic belts. It is no wonder then that the vast majority of mineral deposits are affected or controlled to a greater or lesser extent by geological structures. From the perspective of mining, the potential influence of both large- and small-scale structures on projects cannot be understated, with structure impacting on most technical aspects, including grade control, resource estimation, targeting, rock mass engineering and hydrogeology. Regardless of the structural issues, SRK's initial approach is unwavering: understand the problem, understand the economic and engineering implications, and focus on the fundamental issues.

SRK's methodology to characterising the structural geology of the rock mass includes descriptions of the geometry, frequency, and surface characteristics of all discontinuities, and most importantly, how those

U.S. Offices:		Canadian Offices:		Group Offices:
Anchorage	907.677.3520	Saskatoon	306.955.4778	Africa
Denver	303.985.1333	Sudbury	705.682.3270	Asia
Elko	775.753.4151	Toronto	416.601.1445	Australia
Fort Collins	970.407.8302	Vancouver	604.681.4196	Europe
Reno	775.828.6800	Yellowknife	867.873.8670	North America
Tucson	520.544.3688			South America

Cobre Panamá Project_Proposal_2CS000.P35_20210716.docx

Figura 6. Primera página de la propuesta de trabajo para el análisis estructural a realizar por la empresa consultora canadiense, SRK Consulting.